



Translation of Priority Certificate

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: September 13, 2001

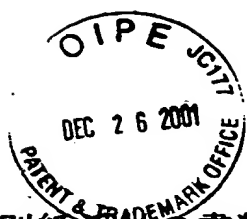
Application Number: Patent Application No. 2001-277538

Applicant(s): TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA

October 1, 2001

Commissioner, Japan Patent Office Kozo OIKAWA

Priority Certificate No. 2001-3089808



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 9月13日

出 願 番 号

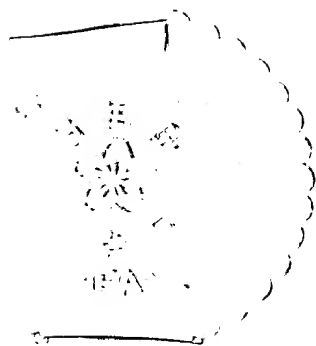
Application Number:

特願2001-277538

出 願 人

Applicant(s):

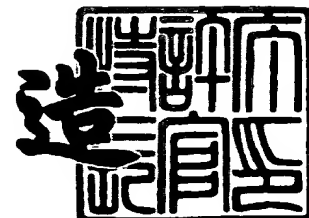
トヨタ自動車株式会社



2001年10月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3089808

【書類名】 特許願

【整理番号】 TY1-5002

【提出日】 平成13年 9月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/60
G06F 17/50

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 中島 洋

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 阿南 泰行

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075258

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 研二

【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

【識別番号】 100081503

【弁理士】

【氏名又は名称】 金山 敏彦

【電話番号】 0422-21-2340

【選任した代理人】

【識別番号】 100096976

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 純

【電話番号】 0422-21-2340

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-289857

【出願日】 平成12年 9月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710076

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 設計支援システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける受付手段と、

当該修正候補となった作業履歴の修正処理を行う手段と、を有し、

前記受付手段が、

前記作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供し、当該一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付けることを特徴とする設計支援システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の設計支援システムであって、

前記受付手段が、作業履歴の一覧表を提供するにあたり、

前記一連の作業履歴のうち、所定の条件を満たす作業履歴を選択的に前記一覧表に含めることを特徴とする設計支援システム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の設計支援システムであって、

前記所定の条件は、数値パラメータの指定の有無と、事前に定義されたコマンドであるか否かと、事前に一覧に含めるよう指定されているか否かと、の少なくともいずれかであることを特徴とする設計支援システム。

【請求項 4】 一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援方法において、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける受付工程と、

当該修正候補となった作業履歴の修正処理を行う工程と、を有し、

前記受付工程にて、

前記作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供し、当該一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付けることを特徴とする設計支援方法。

【請求項 5】 コンピュータに、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持させる設計支援プログラムにおいて、

コンピュータに、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける手順と、

当該修正候補となった作業履歴の修正処理を行う手順と、を実行させ、

前記修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける手順にて、

前記作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供させ、当該一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付けさせることを特徴とする設計支援プログラム。

【請求項 6】 一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける受付手段と、

当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手順を特定する手段と、

前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する手段と、

を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴とする設計支援システム。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の設計支援システムにおいて、

さらに、前記特定した再調整の手順の一覧を表示する手段を含むことを特徴とする設計支援システム。

【請求項 8】 一連の作業履歴を作業履歴データとして管理する設計支援方法において、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける工程と、

当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手順を特定する工程と、

前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する工程と、

を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴とする設計支援方法。

【請求項 9】 一連の作業履歴を作業履歴データとして管理するシステムを用い、

修正候補となる作業履歴を入力する工程と、

該入力により前記修正候補となった作業履歴を修正することにより影響を受ける作業履歴を、前記入力された作業履歴との関連を持った作業履歴を前記システムから特定することにより決定し、前記決定した影響を受ける作業履歴を表示する工程と、

を有することを特徴とする設計支援方法。

【請求項 10】 コンピュータに、

一連の作業履歴を作業履歴データとして管理させる手順と、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付けさせる手順と、

当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定させる手順と、

前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成させる手順と、

を実行させ、当該調整手順画像を指示により表示させることを特徴とする設計支援プログラム。

【請求項 11】 一連の作業履歴を作業履歴データとして管理するモジュールと、

各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付けるモジュールと、

当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定するモジュールと、

前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成するモジュールと、

を含み、当該調整手順画像を指示により表示する設計支援プログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 12】 一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、

各作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供する手段と、
 前記一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付ける手段と、
 当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定する手段と、
 前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する手段と、
 を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴とする設計支援システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータにより実行される設計支援システム、いわゆるCADシステムに係り、特にその操作性の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】

CAD (computer aided design) では、プリミティブと呼ばれる基本的な図形要素を組み合わせたリ、プリミティブやその組み合わせに所定処理を行ったりして図形をモデリングすることが通常行われている。具体的に立方体の一边を曲面状に丸めた形状を作成する場合、立方体プリミティブに対し、その一边に対する丸め処理を行って図形を作成したり、同じ図形であっても、例えば1/4円を押し出し処理して作成したりする。

【0003】

従来、CADシステムとして、プリミティブの生成や配置、処理等の作業内容の履歴を作業履歴データとして記録するとともに、この作業履歴データによって作成される図形そのもののデータ（図形データ）を対応付けて図6に示すようなファイルとして記録管理するCADシステムが知られている。

【0004】

このようなCADシステムでは、作業履歴データをさかのぼって、過去の作業内容を修正することができる。このような場合、修正対象となる作業履歴を特定するために、画像画面上で、対応する形状にカーソルを合わせ、これをクリック

して選択するようにしていた。

【0005】

また、修正に伴って他の図形部分に対して再調整を要する場合がある。例えば、図7に示すような隣り合う2つの稜線A、Bのそれぞれに、この順にフィレット（丸め変形）操作が施されている場合に、稜線Aのフィレットの半径（丸め半径）を修正すると、稜線Bのフィレット操作をやり直す必要がある。

【0006】

さらに、図形データの修正は、フィレット面の曲率を修正する際にも、フィレットのコマンドに対するパラメータを変更する方法や、フィレットの形状を新たに作成して適応する方法等があり、どの様な方法をとるかによって、他の図形部分に対する再調整の手数及び手順が大きく異なる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のCADシステムでは、入り組んだ図形などで再調整すべき部分が多数ある場合に、その再調整手順によってはその手数が膨大になるにも関わらず、その手数及びその手順について、操作者が事前に知り得ないので、どのように修正すれば効率がよいかかわからず、操作性が低いという問題点があった。

【0008】

また、修正の対象となる作業履歴を特定するのに、画像画面上で作業するが、画像画面上には、複数の作業履歴を経て形成される図形が表されているにすぎず、関係する図形を選択してからその図形の形成のための作業履歴を再度実行しながら修正対象となる作業手順を特定することになるので、作業履歴の選択にかかる操作が煩雑となっていた。

【0009】

本発明は上記実情に鑑みて為されたもので効率の高い操作を容易に判断可能として操作性を向上できる設計支援システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける受付手段と、当該修正候補となった作業履歴の修正処理を行う手段と、を有し、前記受付手段が、前記作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供し、当該一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付けることを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

ここで、前記受付手段が、作業履歴の一覧表を提供するにあたり、前記一連の作業履歴のうち、所定の条件を満たす作業履歴を選択的に前記一覧表に含めることが好適である。さらに、前記所定の条件は、数値パラメータの指定の有無と、事前に定義されたコマンドであるか否かと、事前に一覧に含めるよう指定されているか否かと、の少なくともいずれかであることが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援方法において、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける受付工程と、当該修正候補となった作業履歴の修正処理を行う工程と、を有し、前記受付工程にて、前記作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供し、当該一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付けることを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

さらに、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、コンピュータに、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持させる設計支援プログラムにおいて、コンピュータに、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける手順と、当該修正候補となった作業履歴の修正処理を行う手順と、を実行させ、前記修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける手順にて、前記作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供させ、当該一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付けさせることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

さらに、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作

業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける受付手段と、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定する手段と、前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する手段と、を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴としており、この調整手順画像を参考にして操作者が修正効率の高い操作を行うことができ、操作性を向上できる。。

【 0 0 1 5 】

なお、修正対象となる図形部分を選択したときに、公知の方法で修正候補を提示するとともに、当該修正候補の提示に併せて、各修正候補を修正した場合に必要な再調整の手順を特定し、当該手順の情報を提供するようにするのも好適である。これによれば、利用者の修正候補の選択が容易になり、操作性を向上できる。

【 0 0 1 6 】

また、前記特定した再調整の手順の一覧を表示する手段を含むことも好ましい。これにより、再調整手順の手数を容易に見積もることができ、操作性を向上できる。

【 0 0 1 7 】

さらに、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作業履歴データとして管理する設計支援方法において、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付ける工程と、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定する工程と、前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する工程と、を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

さらに、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作業履歴データとして管理するシステムを用いる設計支援方法であって、修正候補となる作業履歴を入力する工程と、該入力により前記修正候補となった作業履歴を修正することにより影響を受ける作業履歴を、前記入力された作業履歴との関

連を持った作業履歴を前記システムから特定することにより決定し、前記決定した影響を受ける作業履歴を表示する工程と、を有することを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

また、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、コンピュータに、一連の作業履歴を作業履歴データとして管理させる手順と、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付けさせる手順と、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手順を特定させる手順と、前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成させる手順と、を実行させ、当該調整手順画像を指示により表示させることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

さらに、上記従来例の問題点を解決するための本発明は、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持する設計支援システムにおいて、各作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供する手段と、前記一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付ける手段と、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要となる再調整の操作の手順を特定する手段と、前記特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する手段と、を含み、当該調整手順画像を指示により表示することを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。本発明の実施の形態に係る設計支援システムは、図 1 に示すように、CPU 11 と、記憶部 12 と、ハードディスク 13 と、表示制御部 14 と、操作入力部 15 と、リムーバブルデバイス 16 とから基本的に構成され、これらの各部は相互にバス接続されている。本実施の形態においては、本発明の修正候補の指定指示を受け付ける手段と、再調整手順を特定する手段と、調整手順画像及び調整手順の一覧を作成、提供する手段とは、この CPU 11 におけるソフトウェア処理として実現される。

【 0 0 2 2 】

CPU 11 は、ハードディスク 13 から設計支援プログラムを読み出して実行する。すなわち CPU 11 は、図形データの作図操作をその順に作業履歴データ

として作成するとともに、この作業履歴データと、その作図操作により形成される図形データとを関連づけて、ファイルとして記憶部 1 2 またはハードディスク 1 3 に格納し、当該図形データを表示制御部 1 4 に出力する。また、この CPU 1 1 は、作業履歴データの一覧を表示制御部 1 4 に出力する。

【 0 0 2 3 】

さらに、この CPU 1 1 は、図形データの一部を修正対象とする操作に応じて、作業履歴データから修正候補となる作業履歴を特定し、特定した修正候補の作業履歴を強調表示する指示を表示制御部 1 4 に出力する。さらに、本実施の形態において特徴的なことは、この CPU 1 1 が操作入力部 1 5 から修正候補を指示する操作の入力を受けて、当該修正候補を修正したときに再調整が必要となる図形部分を特定するとともに、その再調整手順を特定し、再調整手順を表す一連の画像データ（調整手順画像）を生成することである。この調整手順画像を生成する CPU 1 1 の処理については、後に詳しく説明する。

【 0 0 2 4 】

記憶部 1 2 は、CPU 1 1 のワークメモリとして動作し、作業履歴データや図形データを蓄積する。ハードディスク 1 3 は、CPU 1 1 からの指示により、作業履歴データと、その作業履歴により生成される図形データとを関連づけて、設計データファイルとして蓄積する。また、このハードディスク 1 3 は、CPU 1 1 が処理する設計支援プログラムを蓄積している。

【 0 0 2 5 】

表示制御部 1 4 は、ディスプレイ等の表示装置を含み、CPU 1 1 から入力される指示に基づき、図形データや作業履歴のデータ等をディスプレイに表示する。操作入力部 1 5 は、マウスやキーボード等であり、操作者の操作内容を CPU 1 1 に伝達する。リムーバブルデバイス 1 6 は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体からデータやプログラムを読み出して、ハードディスク 1 3 にインストールする。

【 0 0 2 6 】

ここで、CPU 1 1 が調整手順画像を生成する処理について説明する。CPU 1 1 は、操作者から修正候補を指定する操作を受けて、この処理を開始し、図 2

に示すように、まず作業履歴データから隣接する稜線等、再調整が必要となる作業履歴を特定する（S1）。この処理は、例えば修正候補に後続する作業履歴を順次調べて、修正候補の作業履歴による操作結果の情報を利用しているか否かにより再調整の可否を判断して行う。すなわち、隣接する稜線の一方のフィレットが変更されるときには、他方の稜線は、フィレットの半径等の情報を利用して作図されるはずであるから、再調整が必要であると判断される。同様にして、再調整が必要であると判断された作業履歴の操作結果の情報を利用している後続の作業履歴も再調整が必要であると判断される。

【0027】

CPU11は、このようにして再調整が必要となる作業履歴を特定した後、これら特定された再調整が必要な各作業履歴の順序に従って、再調整の手順を特定し（S2）、その一覧を図3に示すように、対象となっている図形要素（オブジェクト名）と、何番目の作業であったかを表す履歴番号と、コマンドと、状態（正常に完了しているか、再調整が必要であるか）とを関連づけたテーブルとして生成し、表示制御部14に出力する（S3）。そして、CPU11は、各再調整手順を表す画像データ（調整手順画像）を作成し（S4）、表示制御部14に出力して（S5）、処理を終了する。ここで、調整手順画像は、具体的には、図4（a）に示すように、図形要素（A）と、それに隣接する部分を有する図形要素（B）と、さらにこの図形要素（B）に隣接する部分を有する図形要素（C）とにそれぞれフィレット処理がなされている場合に、修正候補の図形要素（A）に対して修正を行った後で、どのような順序で再調整を行うべきかを図4（b）～（e）のようにアニメーション的に段階的に描画したものである。尚、図4では、再調整すべき図形要素を斜線により示しているが、実際には着色して強調表示してもよい。

【0028】

またここで、各段階の画像を表示できるように、図5に示すような操作パネルを表示制御部14に表示させ、最後の段階の画像を表示するボタン（P）、次の段階の画像を表示するボタン（Q）、前の段階の画像を表示するボタン（R）、最初の段階の画像を表示するボタン（S）、任意の段階の画像を表示するボタン

(T) (ここで表示させる段階は、キーボード等から数値入力したり、直接一覧上の項目をマウスで指示して、それに対応する画像を表示する) 及び、段階画像の表示を終了するボタン (END) とを配置し、CPU 11 は、これらのボタン操作に従ってスライドショーとしてこれら段階的に作成された調整手順画像を表示制御部 14 に出力して表示させる。

【0029】

〔受付処理〕

CPU 11 は、操作者から修正候補の指定を受け付ける処理 (受付処理) を行う際に、操作者に対して修正候補の指定をさせるためのインタフェースを提供する。CPU 11 は、作業履歴の一覧を少なくとも一部を表示し、当該一覧から修正候補となる作業履歴を選択させる。ここで表示される作業履歴の一覧の少なくとも一部としては、例えば操作者により指定された形状 (または検索のキーとなる作業履歴) について、所定の依存関係にある作業履歴の一覧を表示する。なお、依存関係とは、当該指定された形状 (またはキーとなる作業履歴) を作り出すために必要な作業履歴の一覧をいう。例えば矩形平面を押し出して形成した直方体について、この稜線の一部をフィレット処理した場合、当該フィレット処理後の形状 (またはその「フィレット処理」の作業履歴) が指定されると、(1) 矩形平面を形成する作業履歴と、(2) 押し出しの作業履歴と、(3) フィレット処理の作業履歴と、が依存関係のある作業履歴として一覧表示される。

【0030】

ところがこのようにして得られた依存関係のある作業履歴は、100ステップ以上となることも多く、そのすべてを表示すると対象となる作業履歴を探し出すことが困難になる可能性もある。そこで、本実施の形態においては、この依存関係のある作業履歴の一覧からから所定の条件を満たすもののみを抽出して一覧表示する。

【0031】

かかる条件としては、数値パラメータを含むもの、すなわち、座標の指定や図形サイズ、図形の押し出し量など、数値パラメータの指定があるものは比較的修正の対象となり易いことが経験的に理解されるので、この指定の有無により一覧

に含めるか否かの条件とする。また、操作者によって、または設計の対象物によっては特定のコマンドに関する作業履歴を頻繁に修正する場合もある。この場合には、事前にかかる特定のコマンドを登録しておき、当該特定のコマンドに関する作業履歴を一覧に選択的に含める。

【 0 0 3 2 】

さらに、作図操作中に操作者が後に修正を要する可能性があると認識するものについては、当該作業履歴にマーク付けをしておき、後に当該マーク付けされた作業履歴を選択的に一覧に含めるようにすることも好ましい。この場合、CPU 11は、作図操作中に、操作者からマーク付けする指定を受けたコマンドについては、当該作業履歴に、マーク付け指定があった旨を記録しておく。

【 0 0 3 3 】

これらの条件は、単独で用いられてもよいし、組み合わせて用いられてもよい。さらに、操作者により、どの条件（又は条件の組み合わせ）により一覧を作成するかを設定させてもよい。

【 0 0 3 4 】

ここで具体的に、CPU 11の受付処理について説明する。CPU 11は、表示されている形状、またはキーとなる作業履歴の指定とともに、修正を開始する指示を受けて、当該指定された形状又は作業履歴と依存関係のある作業履歴の一覧を生成して記憶部 12に格納する。図 8に示す処理を開始し、記憶部 12に格納されている依存関係のある作業履歴を順次読み出して（S 11）、当該読み出した作業履歴に数値パラメータの指定が含まれているか否かを調べる（S 12）。ここで、数値パラメータの指定が含まれているときには（Yesならば）、数値パラメータの指定があったことを示すフラグをセットする（S 13）。

【 0 0 3 5 】

そしてCPU 11は、処理 S 11で読み出した作業履歴が、事前に設定されたコマンドであるか否かを調べ（S 14）、事前に設定されたコマンドであれば（Yesならば）、事前に設定されたコマンドであることを示すフラグをセットする（S 15）。

【 0 0 3 6 】

さらにCPU11は、処理S11で読み出した作業履歴中にマーク付け指定があるか否かを調べ（S16）、マーク付け指定があれば（Yesならば）、マークがあったことを示すフラグをセットする（S17）。

【0037】

そしてCPU11は、操作者による設定と、各フラグとを比較し（S18）、操作者が条件として指定したフラグがセットされているか否かを調べる。この処理は具体的には、2つの3ビットの変数（フラグ変数と、マスク変数と）を用意し、処理S13ではフラグ変数の最下位ビットをセットし、処理S15ではフラグ変数の2ビット目をセットし、処理S17では最上位ビットをセットするようしておくとともに、マスク変数の各ビットのうち、必要な条件に対応するビットを「1」としておくことにより容易に実現できる。すなわち、処理S18ではフラグ変数とマスク変数との各ビットのANDを演算して、演算後のビットのいずれかが「1」であれば条件が満足されたものとするのである。

【0038】

CPU11は、処理S18において条件として指定されたフラグがセットされていた場合には、処理S11で読み出した作業履歴を一覧に含める（S19）。そして、さらに次の作業履歴があるか否かを調べて（S20）、次の作業履歴があれば（Yesならば）、各フラグをリセットし（S21）、処理S11に戻って次の作業履歴を読み出して処理を続ける。また、処理S20において次の作業履歴がなくなれば（Noならば）、生成した一覧表を表示制御部14に出力して表示させ（S22）、処理を終了する。なお、処理S12において、数値パラメータの指定が含まれていなければ処理S14に移行し、処理S14において事前に設定されたコマンドでなければ、処理S16に移行し、処理S16においてマーク付け指定がなければ処理S18へ移行する。

【0039】

このように、本実施の形態の設計支援システムによれば、作業履歴が一覧表として提示されるので、当該一覧表を参照することで容易に修正対象となる作業履歴を特定することができる。

【0040】

また、ここまでの説明によると、一覧表に含めるか否かの条件は、操作者が設定するとしていたが、コマンドの種類ごとの現実の修正回数をカウントして記憶し、修正回数が所定のしきい値を超えるもの、又は修正回数の多い順の上位所定数のコマンドについて一覧表に含めることとしてもよい。

【 0 0 4 1 】

さらに、CPU 11は、一覧表に含める条件を変更する指示を受けて、一覧表を再構成して表示する。これにより操作者は、例えば、すべての作業履歴を一覧表で表示させるモードと、数値パラメータの指定を含むもののみを一覧表として表示させるモードとを切り替えて参照でき、修正対象の作業履歴の特定がより容易になる。

【 0 0 4 2 】

なお、処理 S 2 2における作業履歴の一覧表の表示において、ディスプレイのサイズ内に表示しきれない場合には、一覧表をスクロール可能に表示するなど、広く知られたユーザインタフェースを利用して表示態様を調整できる。

【 0 0 4 3 】

本実施の形態の設計支援システムでは、これらCPU 11の処理により、各修正候補について、その修正候補を修正した場合の再調整作業の多少や、修正を開始した後で、あとの程度の再調整作業を行わなければならないかが認識でき、操作性を向上できる。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

本発明によれば、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持し、各作業履歴の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付けて、当該修正候補となった作業履歴の修正処理を行う設計支援システムであって、指示の受付にあたり、作業履歴の少なくとも一部を一覧表として提供し、当該一覧表から選択された作業履歴を修正候補として受け付ける設計支援システムとしているので、修正対象となる作業履歴の指定操作を容易にすることができ、操作性を向上できる。

【 0 0 4 5 】

本発明によれば、一連の作業履歴を作業履歴データとして保持し、各作業履歴

の中から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付けて、当該修正候補となった作業履歴を修正した場合に必要な再調整の操作の手順を特定し、この特定した再調整の手順に従って一連の調整手順画像を作成する設計支援システムとしているので、この調整手順画像を表示することで、修正に係る再調整作業の多少や再調整作業があとどれだけ残っているかを認識でき、操作性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る設計支援システムを表す構成ブロック図である。

【図 2】 CPU 1 1 が調整手順画像を生成する際の処理を表すフローチャート図である。

【図 3】 再調整手順の一覧の表示態様の一例を表す説明図である。

【図 4】 調整手順画像の一例を表す説明図である。

【図 5】 操作パネル画面の一例を表す説明図である。

【図 6】 設計データのファイルの内容の一例を表す説明図である。

【図 7】 再調整が必要となる例を表す説明図である。

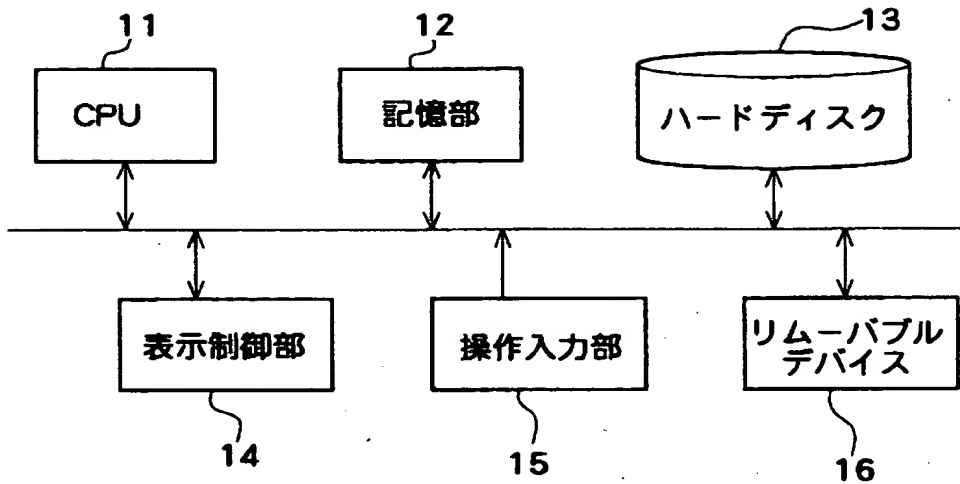
【図 8】 CPU 1 1 による受付処理の一例を表すフローチャート図である。

【符号の説明】

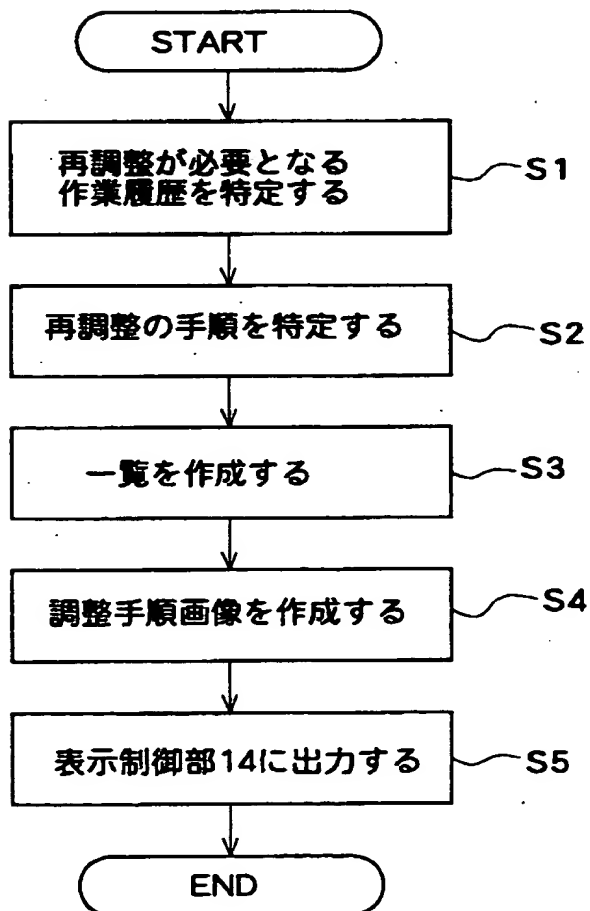
1 1 CPU、1 2 記憶部、1 3 ハードディスク、1 4 表示制御部、1 5 操作入力部、1 6 リムーバブルデバイス。

【書類名】 図面

【図1】



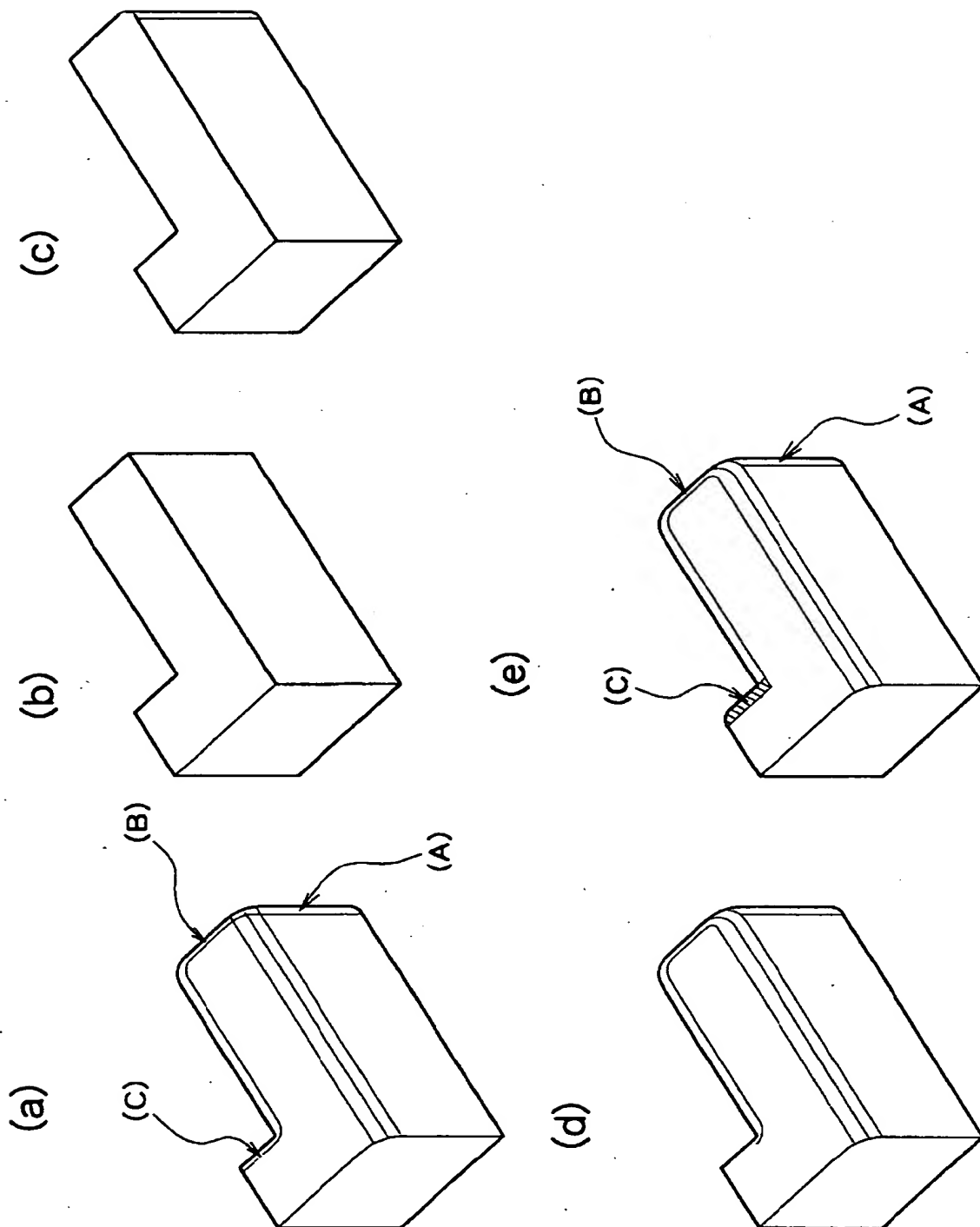
【図2】



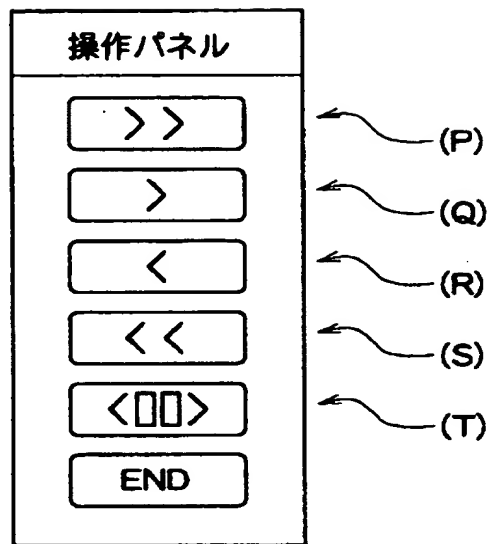
【図 3】

再調整一覧 <input type="checkbox"/>			
オブジェクト名	履歴番号	コマンド	状態
aaa ccc eee ⋮	bbb ddd fff ⋮	フィレット フィレット ⋮	正常 要再調整 ⋮

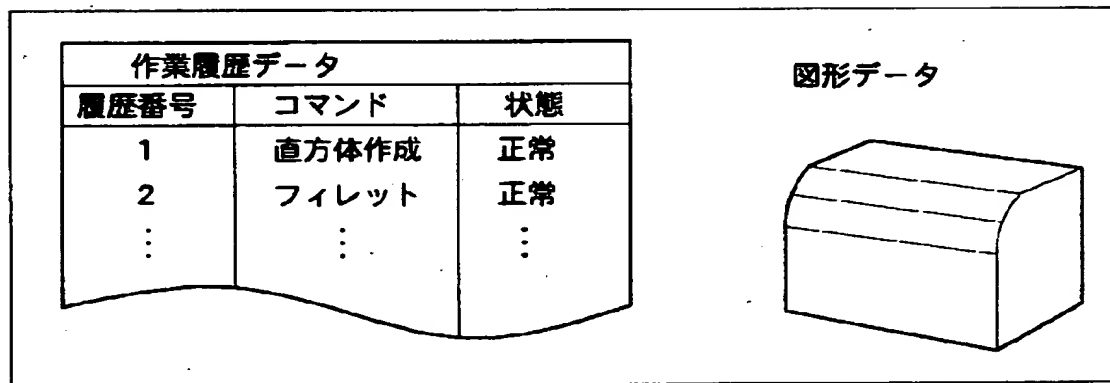
【図4】



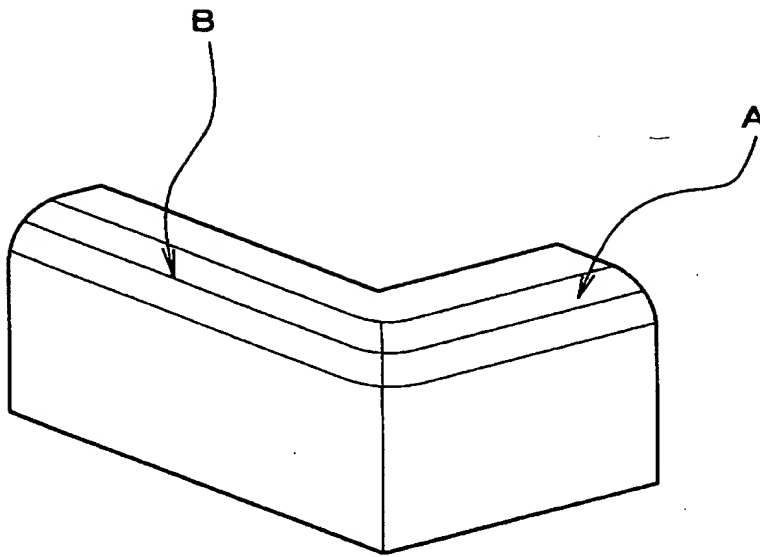
【図 5】



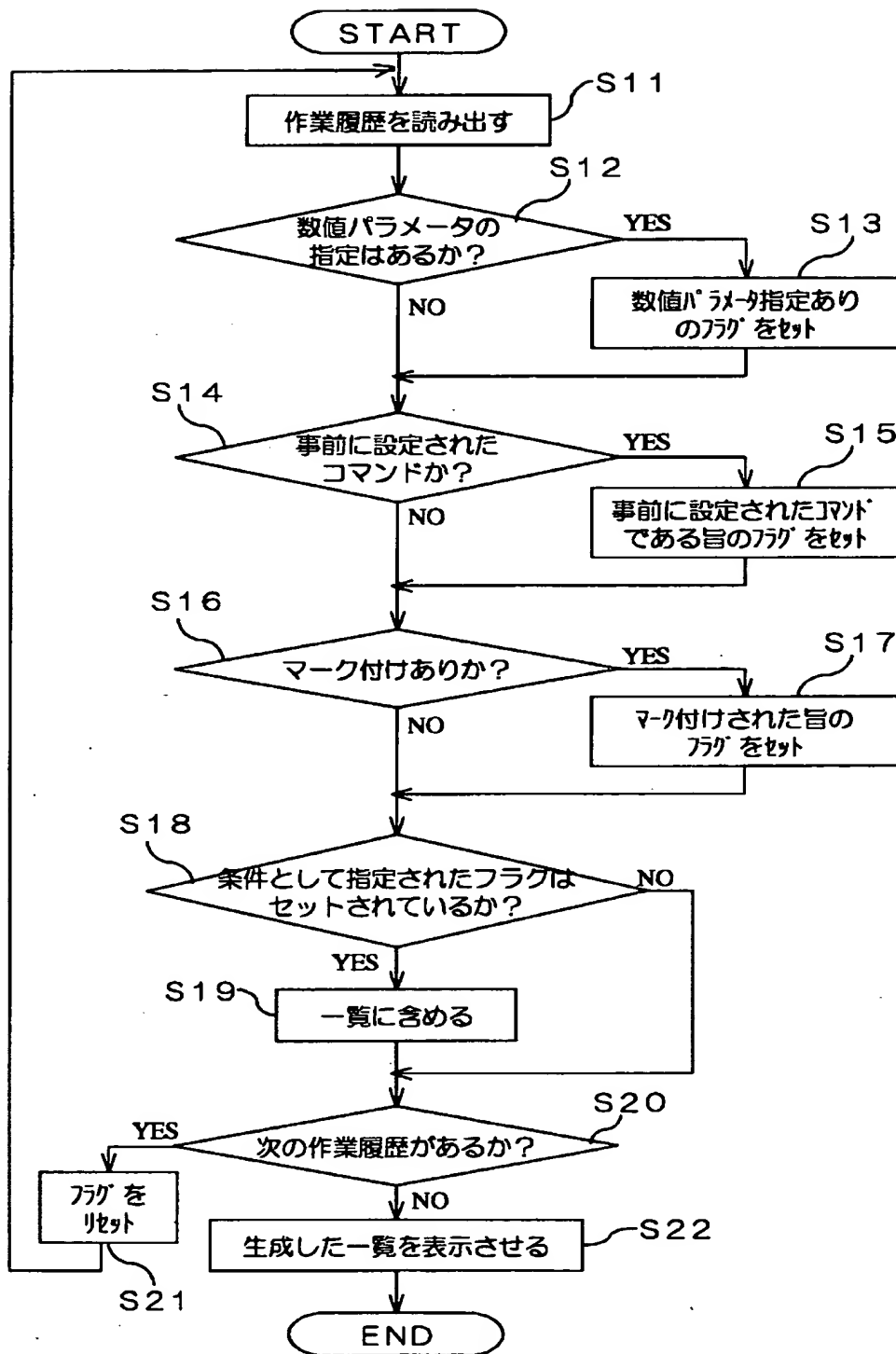
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効率の高い操作の判断を容易にして、操作性を向上できる設計支援システムを提供する。

【解決手段】 CPU 1 1 が、作業履歴データのうち、所定の条件を満たすものを一覧表として提供し、当該一覧表から修正候補となる作業履歴を指定する指示を受け付け、当該指定された作業履歴データから再調整を要する作業履歴を特定し、再調整の手順を特定し、再調整を要する作業履歴の一覧と、再調整手順に合わせた調整手順画像のデータとを作成して表示制御部 1 4 に表示させる設計支援システムである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名 トヨタ自動車株式会社